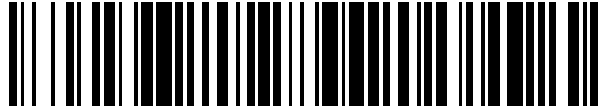


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 627 942**

51 Int. Cl.:

A61F 5/01

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **24.05.2013 PCT/EP2013/060771**

87 Fecha y número de publicación internacional: **28.11.2013 WO13174989**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.05.2013 E 13724605 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.03.2017 EP 2854720**

54 Título: **Dispositivo ortopédico para limitar el movimiento de una articulación dispuesta entre una primera y una segunda parte del cuerpo**

30 Prioridad:

25.05.2012 DE 102012011433

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

01.08.2017

73 Titular/es:

**BETTERGUARDS TECHNOLOGY GMBH (100.0%)
Bismarckstraße 10-12
10625 Berlin, DE**

72 Inventor/es:

BICHLER, VINZENZ

74 Agente/Representante:

TEMIÑO CENICEROS, Ignacio

ES 2 627 942 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Dispositivo ortopédico para limitar el movimiento de una articulación dispuesta entre una primera y una segunda parte del cuerpo

5

Campo técnico

La presente invención se refiere a un dispositivo ortopédico para limitar el movimiento de una articulación dispuesta entre una primera y una segunda parte del cuerpo, que comprende al menos un alojamiento que puede ser fijado en la primera parte del cuerpo y un cuerpo extensible que puede ser fijado en la segunda parte del cuerpo y que es móvil respecto al alojamiento.

10

Estado de la técnica

Los daños en la parte de las articulaciones que participan en el ciclo de movimiento son unos de los más importantes en el campo de los accidentes. Deben destacarse en particular los llamados "accidentes por tropiezos, resbalones y caídas", que constituyen la causa de lesión más frecuente en los accidentes durante desplazamientos, en el trabajo y haciendo deporte. Estos accidentes pueden conducir individualmente o en combinación a lesiones considerables. Quedan afectadas sobre todas las articulaciones más grandes, como la articulación superior e inferior del tobillo (articulatio talocruralis y articulatio talotarsalis), la muñeca (articulation manus), así como la articulación de la rodilla (articulatio genus). También en la medicina deportiva se constata una tendencia a sufrir lesiones en estas zonas.

20

Debido a los accidentes por tropiezos, resbalones y caídas se produce frecuentemente una hiperextensión violenta del aparato de soporte de la articulación (cápsula de la articulación, ligamentos, tendones, huesos) más allá del ángulo máximo fisiológicamente posible. Esta hiperextensión también se conoce por los conceptos distorsión o esguince. Puesto que en el caso del tobillo y de la muñeca esto se produce en muchos casos en la dirección de supinación, se habla en este caso de un llamado traumatismo por supinación. Se trata de un sinónimo para una lesión en la que una supinación del pie que se realiza más allá del margen de movimiento fisiológico conduce junto con una flexión plantar a daños en las estructuras óseas laterales y en el conjunto de ligamentos colaterales laterales. Un traumatismo por supinación se manifiesta en primer lugar en forma de fuertes dolores, que en la mayoría de los casos van unidos a una hinchazón de las extremidades y la formación de un hematoma (en el caso de una rotura de los ligamentos). Si no se detectan estos síntomas asociados y no se tratan suficientemente por el médico, pueden producirse efectos tardíos, como por ejemplo una inestabilidad crónica de la articulación o una artrosis en la articulación.

25

30

35

Un factor muy importante para el proceso curativo positivo de un traumatismo por supinación es la estabilización de las articulaciones del paciente para la prevención de lesiones o durante el tratamiento pre o postoperatorio. Por regla general, la estabilización de las articulaciones se consigue mediante vendajes neuromusculares, órtesis para asegurar el funcionamiento, órtesis estabilizadoras, vendajes y/o zapatos estables con altura variable del encaje y elementos de refuerzo opcionales.

40

45

Por órtesis se entiende por lo general y en esta solicitud un medio auxiliar que asegura la función, envuelve el cuerpo o asienta contra el cuerpo, que por su prestación física/mecánica estabiliza de forma constructiva, inmoviliza, moviliza, descarga, corrige, retiene, fija, endereza y/o sustituye funciones del cuerpo que han fallado.

50

Además, las órtesis pueden estar hechas de encajes que envuelven partes del cuerpo, que están hechos cerrados o con ventanas como encajes liner. Los sistemas de encaje se fijan mediante cierres (por ejemplo cierres de velcro) en el cuerpo. Además, los sistemas de encaje de órtesis que van más allá de la articulación pueden unirse según los requisitos funcionales mediante sistemas de férulas uni o bilaterales. Además, puede diferenciarse entre órtesis estáticas para la fijación, la corrección y el apoyo de una o varias articulaciones y las órtesis dinámicas para la aplicación de una fuerza constante a una parte del cuerpo móvil.

55

El documento DE 10 2005 002 834 B4 muestra por ejemplo un dispositivo ortopédico para la estabilización, la descarga y el guiado del pie y de los dedos del pie en caso de una parálisis de los extensores dorsales del pie o de los dedos del pie. El dispositivo comprende un mecanismo para la sujeción en la pierna, en el que puede fijarse de forma reversible o irreversible en el lado frontal y orientado en dirección al pie una férula completamente flexible o flexible por tramos.

El documento US 5 472 412 muestra una órtesis de rodilla articulada, que comprende una pareja de brazos, que está unida de forma giratoria mediante pasadores pivote correspondientes y segmentos dentados, que están definidos por un juego de placas de cubo con agujeros para el alojamiento de pernos de tope ajustables. Los brazos se fijan mediante cintas flexibles y amovibles en la pierna de una persona, de modo que una articulación se encuentra entre los dos brazos. Uno de los brazos comprende una unidad de control hidráulica, que dispone de un juego de válvulas rotatorias, mediante las cuales puede controlarse el flujo del fluido hidráulico por las válvulas y entre dos cámaras de émbolo dispuestas en la unidad de control. De este modo puede ajustarse manualmente una resistencia a la flexión y extensión de la órtesis y de la pierna.

10 Por vendajes se entienden por lo general y en la presente solicitud unos medios auxiliares que envuelven partes del cuerpo o que asientan contra partes del cuerpo con un efecto compresor y/o asegurador del funcionamiento. Por regla general se usan materiales textiles blandos, elásticos.

Los vendajes pueden servir para proteger articulaciones y huesos de un sobreesfuerzo o para tratar enfermedades de partes blandas agudas o crónicas.

En el documento EP 0 600 218 B1 se muestra un vendaje para la articulación de la rodilla de tela de vendaje elástica en forma tubular con una parte de vendaje delantera y una parte de vendaje posterior y con al menos una varilla elástica integrada, que se extiende en la dirección longitudinal.

20 Por un vendaje neuromuscular se entiende por lo general y en la presente solicitud un vendaje para estabilizar, apoyar y sujetar extremidades, para proteger de otras lesiones, para reducir movimientos no deseados de la articulación, así como para apoyar el proceso curativo. Los vendajes neuromusculares se usan correspondientemente para la prevención, la atención médica primaria, la terapia y la rehabilitación.

25 Las órtesis presentan por lo general una forma constructiva compleja, que va unida en la mayoría de los casos con una fijación complicada en el cuerpo o con un ajuste complicado. Además, las órtesis pueden requerir un gasto elevado de material, lo que conduce frecuentemente a una forma constructiva voluminosa de las órtesis. El hecho de que la resistencia de las órtesis deba ajustarse por lo general manualmente, ha de considerarse otro inconveniente.

30 Los vendajes presentan generalmente un efecto de apoyo limitado. Además, llevar vendajes va unido en muchos casos con la formación de llagas por presión.

El inconveniente de los vendajes neuromusculares es que su efecto estabilizador no dura mucho. Por lo general, después de haber pasado los primeros 10 minutos ya solo llega al 50 %.

El documento US 5,712,011 A muestra una unión resistente a la tracción.

Descripción de la invención

40 Partiendo del estado de la técnica conocido, la presente invención tiene el objetivo de indicar un dispositivo ortopédico para limitar el movimiento de una articulación dispuesta entre una primera y una segunda parte del cuerpo, que comprende al menos un alojamiento que puede fijarse en la primera parte del cuerpo y un cuerpo extensible que puede fijarse en la segunda parte del cuerpo y que es móvil respecto al alojamiento, que mejora la limitación del movimiento.

Este objetivo se consigue mediante un dispositivo con las características de la reivindicación 1. En las reivindicaciones subordinadas se indican configuraciones ventajosas.

50 Correspondientemente se indica un dispositivo ortopédico para limitar el movimiento de una articulación dispuesta entre una primera y una segunda parte del cuerpo, que comprende al menos un alojamiento que puede fijarse en la primera parte del cuerpo y un cuerpo extensible que puede fijarse en la segunda parte del cuerpo y que es móvil respecto al alojamiento. Según la invención, está previsto un volumen llenado con un fluido dilatante entre el alojamiento y el cuerpo extensible.

55 De este modo, en caso de experimentar la articulación la acción de una fuerza elevada o un movimiento brusco, estos pueden contrarrestarse, limitando el fluido dilatante la movilidad del cuerpo extensible respecto al alojamiento. El fluido dilatante permite, por el contrario, en el caso de movimientos articulares lentos, de poca fuerza, una movilidad casi ilimitada del cuerpo extensible respecto al alojamiento.

De este modo pueden impedirse movimientos no deseados. Pueden evitarse, por ejemplo, movimientos rápidos o bruscos, que pueden tener un efecto negativo en el proceso curativo. Además, gracias a la restricción del movimiento también puede impedirse una hiperextensión o distensión de la articulación correspondiente. Asimismo, 5 el dispositivo ortopédico puede permitir una prolongación del tiempo de reacción del músculo.

La articulación o las partes del cuerpo correspondientes pueden ser apoyadas y fijadas de este modo en función de la fuerza que actúa sobre las mismas.

10 Gracias a la limitación adaptiva del movimiento, resulta un amplio campo de aplicaciones para el dispositivo ortopédico. El dispositivo ortopédico puede fijarse por ejemplo tanto en órtesis y en protectores como en vendajes. Además, también puede usarse en campos como equipos deportivos, prótesis, ropa de protección y similares. En particular, el dispositivo ortopédico también puede integrarse en zapatos, vendajes para hacer gimnasia y/o medios auxiliares de trabajo, como por ejemplo guantes.

15 Por lo tanto, el dispositivo ortopédico puede usarse tanto para fines terapéuticos como profilácticos. En el marco de un uso terapéutico, el dispositivo puede estar realizado de tal modo que se permiten cargas parciales de la parte del cuerpo correspondiente, lo que puede tener efectos positivos en el proceso curativo.

20 Para una limitación adaptiva del movimiento se usan materiales dilatantes, como por ejemplo dispersiones o fluidos copolímeros, que presentan una mayor viscosidad al producirse fuerzas elevadas de cizallamiento y una velocidad de cizallamiento elevada que va unida a ellas. Cuanto más grande sea el cizallamiento aplicado tanto más viscoso o espeso es el fluido. Correspondientemente, a los fluidos dilatantes se atribuyen también propiedades en el sentido de una solidificación por cizallamiento o un espesamiento por cizallamiento.

25 Por fluidos dilatantes se entienden por lo general y en particular en la presente solicitud dispersiones copolímeras, como se muestran por ejemplo en los documentos DE 30 25 562 A1, DE 34 33 085 A1 y DE 39 17 456 A1. Las dispersiones están formadas por ejemplo por productos de copolimerización por emulsiónamiento y sales metálicas. Los productos de copolimerización por emulsiónamiento pueden polimerizarse por ejemplo a partir de

30 entre el 1 y el 10 % en peso de ácidos monocaproicos y/o dicaproicos, como el ácido acrílico, metacrílico, maleico y/o fumárico,
entre el 99 y el 90 % en peso de otros monómeros olefínicamente insaturados, como estireno, acrilatos de alquilo C1-C6, como metacrilato de metilo, y
entre el 5 y el 30 % en peso de un monómero de éster alílico de ácido caproico con dos o más enlaces dobles
35 copolimerizables, como por ejemplo ftalato de dialilo.

Como sales metálicas se añaden por lo general entre 0,1 y el 30 % en peso respecto a los productos de copolimerización de óxidos, hidróxidos, hidrocarburos halogenados, carbonatos, sulfatos hidrogenados, sulfatos y/o fosfatos de metales.

40 Además, los fluidos dilatantes contienen diluyentes como alcoholes, glicoles, diglicoles y triclicoles, formamidas y/o agua. Para una composición más detallada del fluido dilatante se remite a los documentos DE 30 25 562 A1, así como DE 39 17 456 A1.

45 Los fluidos que espesan por cizallamiento también pueden ser dispersiones sencillas, que presentan propiedades de espesamiento por cizallamiento a partir de un contenido de sólidos determinado.

En otra forma de realización preferible, el fluido dilatante usado también puede comprender una dispersión de etilenglicol (por ejemplo con una masa molar de 62 g/mol), dióxido de silicio, preferentemente gel de sílice, con un tamaño de partículas de 5 a 1000 nm y superficies de 30 a 250 m²/g con un contenido de sólidos entre el 10 y el 80 % en peso y estabilizantes adecuados.

En una configuración preferible, el cuerpo extensible está dispuesto de modo que puede desplazarse de forma lineal en el alojamiento. Gracias a ello es posible un aseguramiento dirigido de la función, una fijación, una corrección y/o
55 un apoyo de una articulación.

En una forma de realización preferible, el volumen llenado con el fluido dilatante está definido por un intersticio entre la superficie interior del alojamiento y una superficie exterior del cuerpo extensible. Por lo tanto, la parte del cuerpo extensible que se encuentra en el interior del alojamiento está rodeado por completo con el fluido dilatante y puede

- tener interacciones con este en función de la magnitud de las fuerzas que actúan sobre el cuerpo extensible. En caso de una acción de fuerza reducida definida, el cuerpo extensible puede moverse casi de forma ilimitada en el fluido dilatante. En caso de la acción de una fuerza elevada y una tracción fuerte o brusca que resulta de ello en el cuerpo extensible, se llega a rebasar la velocidad de cizallamiento crítica en el fluido dilatante. Según el fluido usado,
- 5 esto tiene como consecuencia un aumento del esfuerzo a tracción con el factor 100 a un factor 1000. El aumento del esfuerzo a tracción tiene un efecto reticulante en el fluido dilatante, por lo que el cuerpo extensible que experimenta la acción de una fuerza elevada queda sujetado en el fluido dilatante, y experimenta por lo tanto ningún movimiento o un movimiento reducido.
- 10 En otra forma de realización preferible, el intersticio presenta una medida de intersticio de 0,1 a 100 mm, preferentemente de 0,1 a 50 mm, de forma especialmente preferible de 0,1 a 15 mm y de forma aún más preferible de 0,1 a 5 mm. En función del valor de la medida del intersticio, la fuerza de retención puede ajustarse de forma específica para la aplicación. La solidificación por cizallamiento deseada puede modificarse o ajustarse, por lo tanto,
- 15 aditivos como estabilizantes, dispersantes y/o similares, también mediante la medida del intersticio.

- La dimensión de la medida del intersticio también influye en la altura constructiva del dispositivo ortopédico. Mediante la elección de una medida del intersticio reducida en combinación con un alojamiento plano, así como con un cuerpo extensible plano que va unido a ello puede conseguirse un dispositivo ortopédico que es en conjunto
- 20 plano. Los dispositivos ortopédicos especialmente planos de este tipo resultan ser sumamente fáciles de usar, puesto que molestan poco al usuario cuando los lleva, ya que ocupan poco espacio. Por ejemplo es más fácil ponerse y quitarse prendas de vestir encima de dispositivos ortopédicos planos de este tipo. Además, un dispositivo plano puede integrarse más fácilmente en prendas de vestir como por ejemplo zapatos.
- 25 En una variante, el intersticio presenta una primera medida del intersticio entre la superficie interior del alojamiento y una primera y segunda superficie del cuerpo extensible, y una segunda medida del intersticio entre la superficie interior del alojamiento y superficies laterales del cuerpo extensible. Son diferentes la primera medida del intersticio y la segunda medida del intersticio. De este modo puede elegirse por ejemplo una medida del intersticio reducida entre la superficie interior del alojamiento y las superficies laterales del cuerpo extensible, de modo que las
- 30 superficies laterales del cuerpo extensible sirven para el guiado lateral del cuerpo extensible en el alojamiento.

- Las interacciones del fluido dilatante con el cuerpo extensible tienen lugar sobre todo entre el fluido dilatante y la primera y segunda superficie del cuerpo extensible. Correspondientemente, puede definirse la interacción entre el fluido dilatante y el cuerpo extensible mediante el cambio de la medida del intersticio entre la superficie interior del
- 35 alojamiento y la primera y segunda superficie del cuerpo extensible.

- En otra variante preferible, el dispositivo ortopédico comprende un medio de retroceso para hacer retroceder el cuerpo extensible a una posición de partida en el alojamiento. De este modo, el dispositivo ortopédico puede hacer retroceder la articulación correspondiente nuevamente a una posición de reposo, siempre que no actúen fuerzas
- 40 sobre la articulación. Por consiguiente, la posición de partida del cuerpo extensible en el alojamiento debería elegirse de tal modo que, cuando el dispositivo ortopédico está en la posición de partida, la articulación correspondiente está en la posición de reposo preferible.

- Además, mediante el medio de retroceso, también puede apoyarse la adopción de la posición de reposo deseada
- 45 por el usuario.

- Si el cuerpo extensible se ha hecho pasar nuevamente a la posición de partida mediante el medio de retroceso, el dispositivo ortopédico y en particular el cuerpo extensible disponen de toda la longitud de carrera para la limitación adaptiva del movimiento de la articulación correspondiente.
- 50

- En otra configuración preferible, el medio de retroceso comprende un plástico elástico dispuesto entre el alojamiento y el cuerpo extensible, un resorte, dos imanes permanentes y/o una junta. Gracias al uso de un plástico elástico, puede usarse la fuerza tensora de este plástico elástico para hacer retroceder el cuerpo extensible a la posición de partida. Un plástico elástico, por ejemplo en forma de una cinta de goma, representa un medio de retroceso
- 55 económico sencillo. Al usar un resorte como medio de retroceso del cuerpo extensible a la posición de partida, el retroceso depende de la fuerza elástica del resorte. El uso de dos imanes permanentes como medio de retroceso del cuerpo extensible, estando dispuesto un imán permanente en el cuerpo extensible y otro en el alojamiento, tiene la ventaja de que el retroceso del cuerpo extensible a la posición de partida en el alojamiento puede conseguirse sin contacto. Por lo tanto, no se necesita una unión estanca entre el cuerpo extensible y el alojamiento.

Gracias al uso de la junta como medio de retroceso del cuerpo extensible pueden suprimirse componentes o costes de fabricación en comparación con otras soluciones. Además, una junta, que está unida por lo general de forma circunferencial en sus extremos con el alojamiento así como con el cuerpo extensible, presenta una transmisión
5 uniformemente distribuida de la fuerza de retroceso al cuerpo extensible.

En una variante, las superficies del cuerpo extensible (3) y/o del alojamiento (2), que comunican con el fluido dilatante (4) y que están dispuestas en la dirección perpendicular respecto a la normal de la dirección de extensión, comprenden una estructuración. De este modo, las superficies del cuerpo extensible o del alojamiento que
10 comunican con el fluido dilatante aumentan el tamaño. Unas superficies más grandes del cuerpo extensible o del alojamiento conducen a una mayor interacción de estas superficies con el fluido dilatante. Por consiguiente, mediante la estructuración de las superficies en comparación con superficies sin estructuración con las mismas dimensiones pueden conseguirse fuerzas de cizallamiento más elevadas y, por lo tanto, puede conseguirse que comience antes un salto de dilatación, en el que puede registrarse un aumento claro de la viscosidad.

15 Para la viscosidad del fluido dilatante esto significa que gracias a la estructuración de las superficies es posible la misma viscosidad con una medida del intersticio inferior. Gracias a ello puede volver a reducirse el espacio constructivo, por lo que el dispositivo ortopédico en conjunto es más fácil de manejar.

20 En otra forma de realización preferible, la estructuración de las superficies comprende estampados, nervios, acanaladuras y/o botones o está hecha en forma de una superficie rugosa. De este modo puede conseguirse el efecto anteriormente descrito de la estructuración. Correspondientemente, puede ampliarse el tamaño de las superficies que comunican con el fluido dilatante mediante estampados, nervios, acanaladuras y/o botones en el cuerpo extensible y/o en el alojamiento. Unas superficies más grandes del cuerpo extensible o del alojamiento
25 pueden tener interacciones mayores de estas superficies con el fluido dilatante, por lo que pueden producirse fuerzas de cizallamiento más elevadas y, por lo tanto, un salto de dilatación que comienza antes.

En una variante el alojamiento comprende una abertura de la que sobresale el cuerpo extensible. De este modo puede fijarse en la parte saliente del cuerpo extensible un dispositivo de sujeción o la parte de un dispositivo de sujeción que presenta una función que envuelve la parte del cuerpo, que absorbe fuerzas, que transmite fuerzas y que fija.
30

El dispositivo de sujeción o la parte del dispositivo de sujeción están dispuestos en una parte del cuerpo que es adyacente a la articulación que ha de limitarse de forma adaptiva en su movimiento.
35

En otra forma de realización preferible, el alojamiento presenta una junta para estanqueizar el movimiento del cuerpo extensible. De este modo puede garantizarse que el fluido dilatante se mantenga siempre en el interior del alojamiento al entrar y salir el cuerpo extensible. Correspondientemente, la junta hace que en la superficie de la parte del cuerpo extensible que se encuentra en el exterior del alojamiento no queden residuos del fluido dilatante.
40 Por lo tanto, puede garantizarse que el fluido dilatante no contamine el entorno directo del dispositivo ortopédico y, en particular, que el usuario no entre en contacto con el fluido dilatante. La junta puede estar realizada aquí por ejemplo en forma de una falda de estanqueidad circunferencial.

Además, la junta impide que la cantidad de fluido dilatante que se encuentra en el alojamiento se reduzca por los movimientos del cuerpo extensible. De este modo no se consume el fluido dilatante por el uso del dispositivo ortopédico y no debe rellenarse o solo debe rellenarse con menor frecuencia.
45

En otra variante preferible, la junta está unida en un primer extremo con el alojamiento y en un segundo extremo con el cuerpo extensible, pudiendo moverse la junta a modo de fuelle. Gracias a ello, la junta es capaz de seguir los movimientos del cuerpo extensible. Correspondientemente, se despliega el fuelle entre el primero y el segundo extremo de la junta cuando el cuerpo extensible se mueve saliendo del alojamiento. Cuando el cuerpo extensible se mueve al interior del alojamiento, se produce en cambio un pliegue a modo de fuelle de la junta.
50

Ni el segundo ni el primer extremo de la junta deben estanqueizar respecto a un cuerpo móvil. Es decir, no es necesaria una falda de estanqueidad circunferencial, respecto a la cual un cuerpo realice un movimiento relativo. Por el contrario, entre los dos extremos de la junta así como del alojamiento o del cuerpo extensible existe una unión no positiva o por fricción.
55

En otra forma de realización, que no entra en la reivindicación independiente, el alojamiento y/o el cuerpo extensible

están hechos de plástico, preferentemente de plástico termoplástico, de forma especialmente preferible de polipropileno, polietileno y/o poliuretano. El uso de plástico ofrece las resistencias y rigideces necesarias para el campo de aplicación del dispositivo ortopédico, ofreciendo al mismo tiempo un peso reducido. Un peso reducido del dispositivo ortopédico puede influir en particular de forma ventajosa en la comodidad de uso. Además, el plástico
 5 dispone por regla general de una gran biocompatibilidad, que puede ser ventajosa, precisamente al llevarlo en contacto permanente o prolongado con la piel. Además, los plásticos usados también cumplen los requisitos de la higiene médica. Además, el uso de plástico permite también la fabricación mediante un procedimiento de moldeo por inyección de dos componentes. De este modo, una junta puede integrarse por ejemplo ya durante la fabricación en el cuerpo extensible.

10

En una variante preferible, el cuerpo extensible comprende fibras de refuerzo, preferentemente fibras naturales, fibras de aramida, fibras de vidrio, fibras de carbono u otras fibras sintéticas. De este modo puede aumentarse la libertad de movimiento del dispositivo ortopédico. Así, las partes de las fibras del cuerpo extensible que sobresalen del alojamiento pueden extenderse en casi cualquier dirección. De este modo, un dispositivo ortopédico con un
 15 cuerpo extensible que comprende fibras es adecuado, en particular, para partes del cuerpo, que requieren una gran libertad de movimiento.

Además, gracias a un cuerpo extensible que comprende fibras puede ahorrarse tanto espacio constructivo como peso. Puesto que las fibras solo pueden cargarse a tracción, por lo general es necesario un medio de retroceso del
 20 cuerpo extensible.

En una variante, el alojamiento y/o el cuerpo extensible comprenden un dispositivo de sujeción que puede fijarse en una parte del cuerpo. De este modo, un flujo de fuerza puede conducirse mediante el dispositivo ortopédico de una parte del cuerpo a otra parte del cuerpo, pudiendo descargarse una articulación que se encuentra entre las dos
 25 partes del cuerpo. Debido a las propiedades indicadas del dispositivo ortopédico, puede limitarse de forma adaptiva el movimiento relativo entre las partes del cuerpo y, por lo tanto, el movimiento de la articulación que se encuentra entre las partes del cuerpo.

Además, gracias a la fijación de los dispositivos de sujeción puede definirse una posición de partida del dispositivo
 30 ortopédico en el cuerpo del usuario.

Breve descripción de las figuras

En la descripción de las figuras expuesta a continuación se explicarán más detalladamente otras formas de
 35 realización preferibles y otros aspectos de la presente invención. Muestran:

- la Figura 1 una vista en planta desde arriba esquemática de una vista en corte del dispositivo ortopédico;
- la Figura 2 una representación esquemática de una vista en corte transversal del dispositivo ortopédico de la Figura 1;
- 40 la Figura 3 una representación esquemática del dispositivo ortopédico de la Figura 1 en una disposición para la limitación adaptiva del movimiento de un tobillo;
- la Figura 4 una representación esquemática de un dispositivo ortopédico con dos alojamientos y
- la Figura 5 una representación esquemática del dispositivo ortopédico de la Figura 3 en una disposición para la limitación adaptiva del movimiento de un tobillo.

45

Descripción detallada de ejemplos de realización preferibles

A continuación, se describirán unos ejemplos de realización preferibles con ayuda de las Figuras. Los elementos iguales, similares o los que tienen la misma función se designan con el mismo signo de referencia. Para evitar
 50 redundancias, se renuncia en parte a una descripción repetida de estos elementos en la descripción expuesta a continuación.

La Figura 1 muestra esquemáticamente un dispositivo ortopédico 1 para limitar el movimiento de una articulación dispuesta entre una primera y una segunda parte del cuerpo. El dispositivo 1 comprende un alojamiento 2, que
 55 puede fijarse en la primera parte del cuerpo. Además, la Figura 1 muestra un cuerpo extensible 3, que puede fijarse en la segunda parte del cuerpo y que se extiende en parte al interior del alojamiento 2. El volumen que resulta entre el cuerpo extensible 3 y la superficie interior 20 del alojamiento 2 está llenado con un fluido dilatante 4. Por la acción de una fuerza sobre el dispositivo ortopédico puede producirse una interacción entre el fluido dilatante 4 y la superficie del cuerpo extensible 3, por lo que puede influirse en el movimiento del cuerpo extensible 3 respecto al

alojamiento 2.

El dispositivo ortopédico 1 para la limitación adaptiva del movimiento de una articulación dispuesta entre dos partes del cuerpo mostrada en la Figura 1 comprende el alojamiento 2, que está alojado en un dispositivo de sujeción 7', 7" 5 mostrado por ejemplo en la Figura 3. Mediante el dispositivo de sujeción 7', 7", el alojamiento 2 puede fijarse en una parte del cuerpo de un usuario.

El alojamiento 2 está dimensionado de tal modo que puede alojar un cuerpo extensible 3 en su interior. Para el alojamiento de este cuerpo extensible 3 hay una abertura 21 en un extremo del alojamiento 2. 10

El alojamiento 2 está hecho de plástico, que es en particular impermeable a fluido. Preferentemente se usa un plástico termoplástico, que puede ser polipropileno, polietileno y/o poliuretano.

La Figura 1 muestra además el cuerpo extensible 3, que se encuentra en parte en el interior del alojamiento 2. En el extremo de la parte de cuerpo extensible 3 que sobresale del alojamiento 2, el cuerpo extensible 3 puede unirse mediante un dispositivo de sujeción 7', 7", como el que se muestra por ejemplo en la Figura 3, con una parte del cuerpo de un usuario. 15

El cuerpo extensible 3 está sujeto de modo que puede desplazarse de forma lineal en el alojamiento 2, por ejemplo en una guía en forma de carril (no mostrada). El cuerpo extensible 3 puede entrar o salir del alojamiento 2 a través de la abertura 21. 20

El cuerpo extensible 3 está realizado en forma de paralelepípedo y presenta una primera superficie 30, una segunda superficie 31 (no mostrada en la Figura 1) y superficies laterales 32', 32". Entre la superficie interior 20 del alojamiento 2 y la primera superficie 30, la segunda superficie 31, así como las dos superficies laterales 32', 32" del cuerpo extensible 3 existe un intersticio con una medida de intersticio S. Esta medida del intersticio S resulta de la diferencia de volumen del volumen interior del alojamiento y del volumen desplazador de la parte del cuerpo extensible que se encuentra en el interior del alojamiento. 25

Además, el volumen entre el alojamiento 2 y el cuerpo extensible 3 está llenado con un fluido dilatante 4. Si el cuerpo extensible 3 se mueve al interior del alojamiento 2 o sale del alojamiento 2, las propiedades del fluido dilatante 4 influyen en el movimiento del cuerpo extensible 3. Por consiguiente, cuando el dispositivo ortopédico 1 se desplaza juntándose o separándose bajo la acción de una fuerza reducida, el fluido dilatante 4 permite que el cuerpo extensible 3 se mueva en el fluido dilatante 4. Cuanto más elevadas sean las fuerzas que actúan sobre el dispositivo 30 ortopédico 1, que mueven el alojamiento 2 y el cuerpo extensible juntándolos o separándolos, tanto más grandes son las fuerzas de cizallamiento que se producen entre el cuerpo extensible 3 y el fluido dilatante 4. Con el aumento de las fuerzas de cizallamiento aumenta también la viscosidad del fluido dilatante. El fluido dilatante presenta, por ejemplo, un salto de dilatación, en el que se registra un claro aumento de la viscosidad. El alojamiento 2 y el cuerpo extensible 3 del dispositivo ortopédico 1 ya no pueden moverse o ya solo pueden moverse muy poco uno respecto a otro cuando el fluido dilatante 4 presenta una viscosidad elevada, en particular más allá del salto de dilatación. 35 40

La Figura 1 muestra además que el cuerpo extensible 3 presenta una estructuración 33. La estructuración 33 hace que el cuerpo extensible 3 tenga una superficie más grande. En la Figura 1, la estructuración 33 está realizada en forma de acanaladuras. Las superficies estructuradas son superficies que están dispuestas perpendicularmente respecto a la normal de la dirección de extensión. Como alternativa, también son concebibles nervios, botones o similares. Gracias al aumento de la superficie de la parte del cuerpo extensible 3 que está en contacto con el fluido dilatante 4, las propiedades del dispositivo ortopédico pueden modificarse de tal modo que se presenta un gran aumento de la viscosidad del fluido dilatante 4 ya con fuerzas de cizallamiento comparativamente reducidas. De este modo puede desplazarse por ejemplo un salto de dilatación de tal forma que se produce antes, es decir, con fuerzas 45 50 de cizallamiento más reducidas, que en caso de un cuerpo extensible sin estructuración.

La Figura 1 muestra además un medio de retroceso 5 para hacer retroceder el cuerpo extensible 3 a una posición de partida en el alojamiento 2. En función de la articulación a apoyar, el medio de retroceso 5 puede ser necesario para hacer retroceder la articulación después de haber experimentado una desviación nuevamente a una posición de reposo. El medio de retroceso 5 se ha elegido aquí de tal modo que la articulación experimenta un retroceso cuidadoso o que el cuerpo extensible 3 es guiado por el fluido dilatante 4 con tal lentitud que no se provoca un aumento considerable de la viscosidad en el fluido dilatante 4. 55

El medio de retroceso 5 mostrado en la Figura 1 es un plástico elástico en forma de una cinta de goma con las

propiedades anteriormente descritas. Como alternativa, el medio de retroceso también puede estar formado por un resorte, por una pareja de imanes permanentes, estado dispuesto un imán permanente en el extremo del alojamiento 2 y el otro imán permanente en el extremo opuesto del cuerpo extensible 3, o por una junta elástica. Además, el retroceso del cuerpo extensible 3 también puede realizarse mediante una depresión que hay en el alojamiento 2. La depresión se crea al extender el cuerpo extensible 3 con una estanqueización correspondiente.

Además, puede verse en la Figura 1 una junta 6, que está colocada en la abertura 21 del alojamiento 2 y que estanqueiza el espacio interior del alojamiento 2 respecto al entorno exterior. La junta 6 está dispuesta de forma circunferencial en la abertura 21 del alojamiento 2 o en la primera superficie 30, la segunda superficie 31, así como las superficies laterales 32', 32" del cuerpo extensible 3. El cuerpo extensible 3 puede moverse respecto a la junta 6. Una falda de estanqueidad circunferencial de la junta 6 impide aquí que salga fluido dilatante 4 del interior del alojamiento 2 a través de la abertura 21.

Como alternativa, la junta 6 también puede estar realizada en forma de fuelle. Un primer extremo del fuelle de estanqueidad está unido fijamente con el alojamiento 2 y un segundo extremo del fuelle de estanqueidad está unido fijamente con el cuerpo extensible 3. Cuando el cuerpo extensible 3 se mueve saliendo del alojamiento 2, aumenta la distancia entre el primero y el segundo extremo del fuelle de estanqueidad. Correspondientemente, el fuelle de estanqueidad sigue los movimientos del dispositivo ortopédico 1 o del cuerpo extensible 3.

Además, un fuelle de estanqueidad puede asumir adicionalmente la función del medio de retroceso 5. En este caso, el cuerpo de fuelle de la junta presenta una elasticidad que permite volver a adoptar una posición de reposo tras la desviación del dispositivo ortopédico 1, volviendo a aproximarse entre sí el primer extremo y el segundo extremo del fuelle de estanqueidad. Como material para estanqueizar pueden usarse por ejemplo gomas elásticas o polímeros.

También el cuerpo extensible 3 está hecho de plástico. Se usan preferentemente plásticos termoplásticos, como por ejemplo polipropileno, polietileno o poliuretano.

La Figura 2 muestra una vista en corte girada 90° del dispositivo ortopédico 1 de la Figura 1. La Figura 2 muestra la disposición del cuerpo extensible 3 en el interior del alojamiento 2.

La primera superficie 30 y la segunda superficie 31 del cuerpo extensible 3 tienen una distancia de la superficie interior 20 del alojamiento 2 que corresponde a la medida del intersticio S'. Las superficies laterales 32', 32" del cuerpo extensible 3 tienen una distancia de la superficie interior 20 del alojamiento 2 que corresponde a la medida del intersticio S". Las medidas del intersticio S' y S" son diferentes.

La Figura 3 muestra el dispositivo ortopédico de la Figura 1 en una disposición para la limitación adaptiva del movimiento de un tobillo. El dispositivo ortopédico 1 está fijado mediante dispositivos de sujeción 7', 7" en partes del cuerpo que son adyacentes al tobillo.

El extremo de la parte del cuerpo extensible 3 que sobresale del alojamiento 2 está fijado en el dispositivo de sujeción 7'.

La superficie exterior 22 del alojamiento 2 está fijado en la parte de un extremo 24 cerrado en el dispositivo de sujeción 7".

El dispositivo de sujeción 7' y 7" se fija de tal modo en el cuerpo del usuario que la articulación afectada queda dispuesta en el intermedio.

El cuerpo extensible 3 o el alojamiento 2 están pegados respectivamente en el dispositivo de sujeción 7' o 7". Como alternativa, el cuerpo extensible 3 o el alojamiento 2 también pueden ser cosidos, atornillados, atados o fijados con velcro en los dispositivos de sujeción 7', 7". Además, también es posible la unión mediante una articulación esférica.

La Figura 4 muestra una representación esquemática de un dispositivo ortopédico 1, en el que los dos extremos del cuerpo extensible 3 están sujetos en respectivamente un alojamiento 2. La estructura del alojamiento 2 es similar a la del alojamiento de la Figura 1.

Además, el cuerpo extensible 3 está formado por barras extensibles 38 individuales, que se mantienen unidas mediante travesaños 39. Gracias a ello, en el interior de los alojamientos 2 el fluido dilatante 4 también puede fluir a los espacios intermedios de las barras extensibles 38. Las barras extensibles están hechas de plástico

termoplástico, de forma especialmente preferible de polipropileno, polietileno y/o poliuretano (no incluido en la reivindicación independiente).

5 Como alternativa, en lugar de las barras extensibles 38 pueden usarse también madejas de fibras de fibras de refuerzo. También las madejas de fibras se mantienen unidas mediante travesaños 39. Puesto que las fibras solo pueden someterse a un esfuerzo de tracción, en una forma de realización de este tipo los medios de retroceso 5 del cuerpo extensible 3 desempeñan un papel especial, puesto que el cuerpo extensible 3 o las madejas de fibras no son capaces sin los medios de retroceso 5 volver a adoptar una posición de partida tras una desviación por fuerzas que actúan sobre el dispositivo ortopédico 1.

10

Como fibras pueden usarse fibras naturales, fibras de aramida, fibras de vidrio, fibras de carbono u otras fibras sintéticas.

15 Los alojamientos 2 mostrados en la Figura 4 presentan varias aberturas 21, a través de las cuales es guiada respectivamente una barra extensible. En cada abertura 21 está dispuesta una junta 6, que impide que salga fluido dilatante 4 del interior de los alojamientos 2 en caso de un movimiento de las barras extensibles 38.

La Figura 5 muestra el dispositivo ortopédico 1 de la Figura 4 en una disposición para la estabilización de un tobillo. Como muestra la Figura 3, los alojamientos 2 están fijados en los dispositivos de sujeción 7' y 7".

20

En la medida en la que sean aplicables, todas las características individuales representadas en los distintos ejemplos de realización pueden combinarse entre sí y/o intercambiarse, sin abandonar el alcance de la invención.

Lista de signos de referencia

25

1	Dispositivo
2	Alojamiento
20	Superficie interior
21	Abertura
30 3	Cuerpo extensible
30	Primera superficie
31	Segunda superficie
32', 32"	Superficie lateral
33	Estructuración
35 4	Fluido dilatante
5	Medio de retroceso
6	Junta
7', 7"	Dispositivo de sujeción
S	Medida del intersticio
40 S'	Medida del intersticio
S"	Medida del intersticio

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo ortopédico (1) para limitar el movimiento de una articulación dispuesta entre una primera y una segunda parte del cuerpo, que comprende al menos un alojamiento (2) que puede ser fijado en la primera parte del cuerpo y un cuerpo extensible (3) que puede ser fijado en la segunda parte del cuerpo y que es móvil respecto al alojamiento (2), estando previsto un volumen llenado con un fluido dilatante (4) entre el alojamiento (2) y el cuerpo extensible (3), **caracterizado porque** el cuerpo extensible (3) está realizado en forma de fibras y comprende fibras de refuerzo, preferentemente fibras naturales, fibras de aramida, fibras de vidrio, fibras de carbono u otras fibras sintéticas.
2. Dispositivo ortopédico (1) según la reivindicación 1, **caracterizado porque** el cuerpo extensible (3) está dispuesto de modo que puede desplazarse de forma lineal en el alojamiento (2).
3. Dispositivo ortopédico (1) según la reivindicación 1 o 2, **caracterizado porque** el volumen llenado con el fluido dilatante (4) está definido por un intersticio entre la superficie interior (20) del alojamiento (2) y una superficie exterior (30) del cuerpo extensible (3).
4. Dispositivo ortopédico (1) según la reivindicación 3, **caracterizado porque** el intersticio presenta una medida de intersticio (S', S'') de 0,1 a 100 mm, preferentemente de 0,1 a 50 mm, de forma especialmente preferible de 0,1 a 15 mm y de forma aún más preferible de 0,1 a 5 mm.
5. Dispositivo ortopédico (1) según la reivindicación 3 o 4, **caracterizado porque** el intersticio presenta una primera medida del intersticio (S') entre la superficie interior del alojamiento (2) y una primera y segunda superficie (30, 31) del cuerpo extensible (3) y una segunda medida del intersticio (S'') entre la superficie interior del alojamiento (2) y superficies laterales (32', 32'') del cuerpo extensible (3), siendo diferentes la primera y la segunda medida del intersticio.
6. Dispositivo ortopédico (1) según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el dispositivo comprende un medio de retroceso (5) del cuerpo extensible (3) a una posición de partida en el alojamiento (2).
7. Dispositivo ortopédico (1) según la reivindicación 6, **caracterizado porque** el medio de retroceso (5) comprende un plástico elástico dispuesto entre el alojamiento (2) y el cuerpo extensible (3), un resorte, dos imanes permanentes y/o una junta.
8. Dispositivo ortopédico (1) según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** las superficies (30, 31, 32', 33'') del cuerpo extensible (3) y/o del alojamiento (2), que comunican con el fluido dilatante (4) y que están dispuestas en la dirección perpendicular respecto a la normal de la dirección de extensión comprenden una estructuración (33).
9. Dispositivo ortopédico (1) según la reivindicación 8, **caracterizado porque** la estructuración (33) de la superficie comprende estampados, nervios, acanaladuras, botones y/o una superficie rugosa.
10. Dispositivo ortopédico (1) según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el alojamiento (2) comprende una abertura (21) de la que sobresale el cuerpo extensible (3).
11. Dispositivo ortopédico (1) según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el alojamiento (2) presenta una junta (6) para estanqueizar el movimiento del cuerpo extensible (3).
12. Dispositivo ortopédico (1) según la reivindicación 11, **caracterizado porque** la junta (6) está unida en un primer extremo con el alojamiento (2) y en un segundo extremo con el cuerpo extensible (3), pudiendo moverse la junta (6) a modo de fuelle.
13. Dispositivo ortopédico (1) según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el alojamiento y/o el cuerpo extensible están hechos de plástico, preferentemente de plástico termoplástico, de forma especialmente preferible de polipropileno, polietileno y/o poliuretano.
14. Dispositivo ortopédico (1) según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el alojamiento (2) y/o el cuerpo extensible (3) comprenden un dispositivo de sujeción (7) que puede fijarse en una parte

del cuerpo.

15. Dispositivo ortopédico (1) según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el fluido dilatante (4) comprende una dispersión de etilenglicol, dióxido de silicio, preferentemente gel de sílice, con un tamaño de partículas de 5 a 1000 nm y superficies de 30 a 250 m²/g, un contenido de sólidos entre el 10 y el 80 % en peso y estabilizantes.

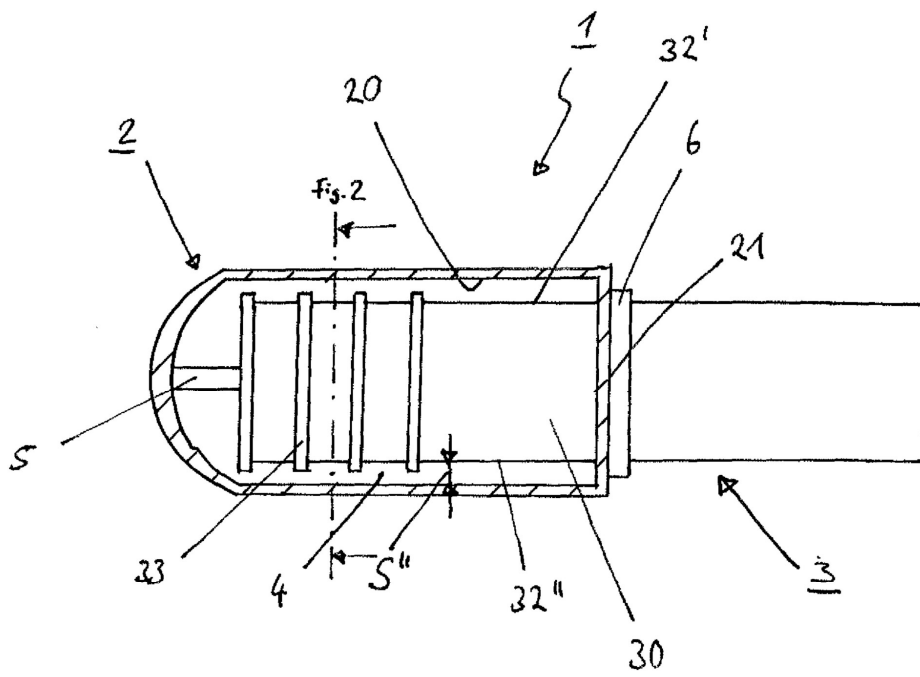


Figura 1

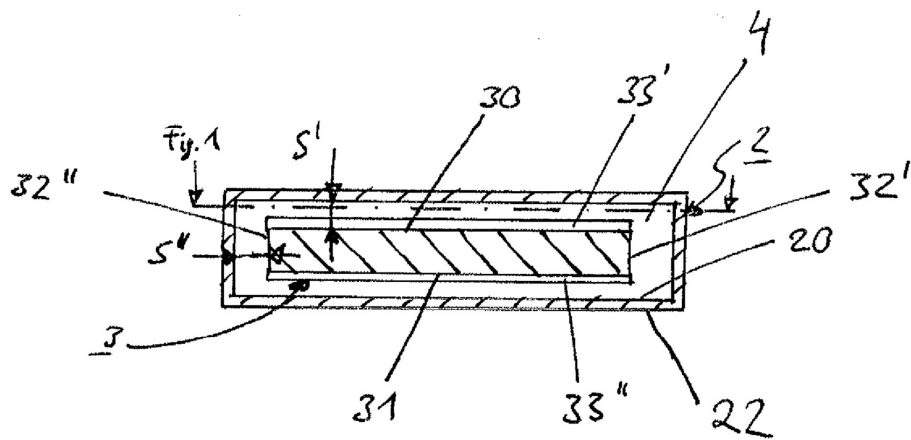


Figura 2

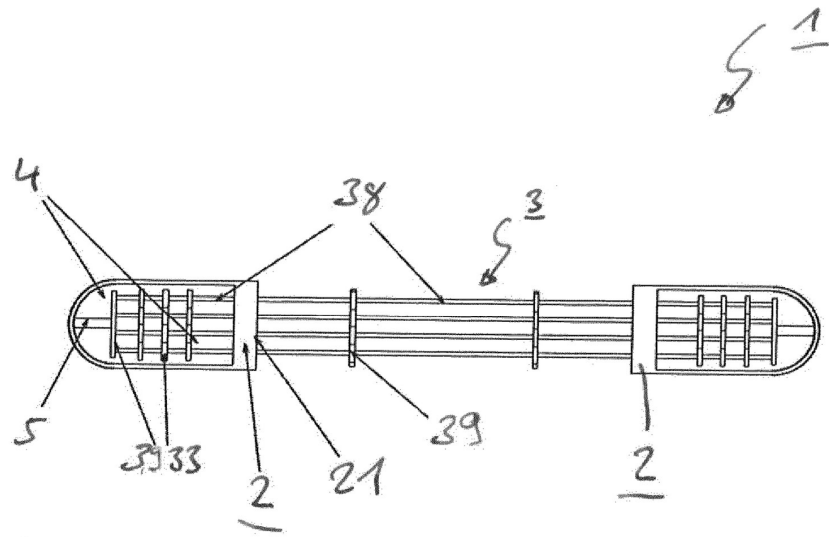


Figura 4

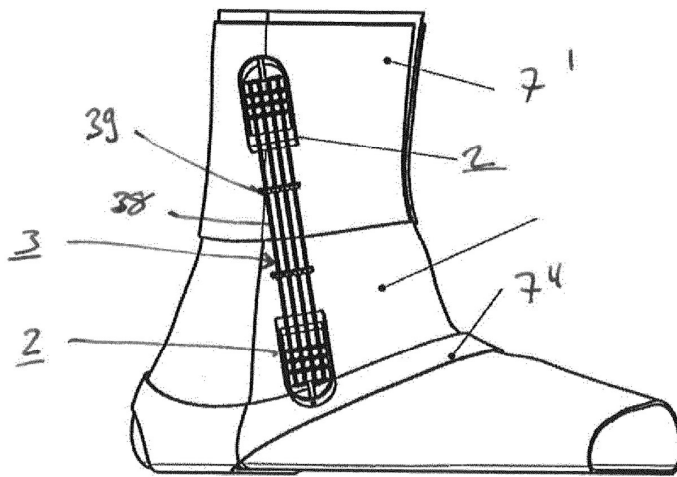


Figura 5